

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-14140
(P2006-14140A)

(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4H 1/00 (2006.01)	HO4H 1/00 U	5K022
HO4H 3/00 (2006.01)	HO4H 3/00	
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-191048 (P2004-191048)	(71) 出願人	000004352 日本放送協会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号
(22) 出願日	平成16年6月29日 (2004.6.29)	(74) 代理人	100064414 弁理士 磯野 道造
		(72) 発明者	村山 研一 東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内
		(72) 発明者	大石 昌之 東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内

最終頁に続く

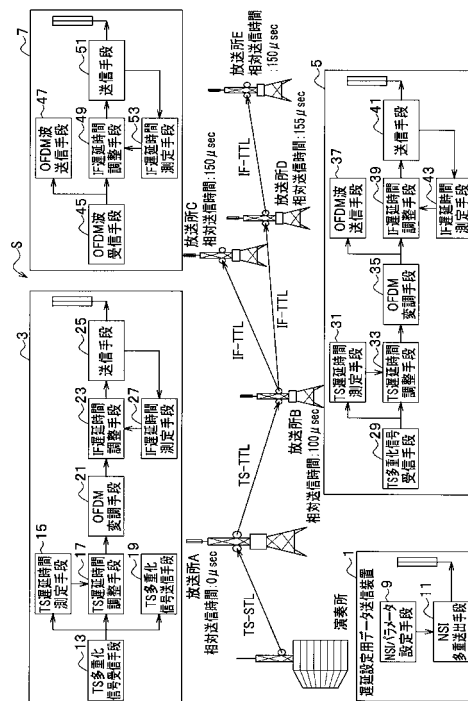
(54) 【発明の名称】 遅延設定用データ送信装置、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置およびIF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置

(57) 【要約】

【課題】 単一周波数網における地上デジタル放送を効率的に運用することができ、各放送所にて遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる遅延設定用データ送信装置、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置およびIF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置を提供する。

【解決手段】 遅延設定用データ送信装置1は、単一周波数網における地上デジタル放送を発信する演奏所から、当該単一周波数網を構成する放送所A～Eまでにおいて、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を相対させ、各放送所における前記遅延時間の調整量の基準となる相対遅延設定用データを、放送所A(基幹放送所)に送信するものであって、NSIパラメータ設定手段9と、NSI多重送出手段11と、を備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単一周波数網における地上デジタル放送を送出する演奏所と、当該単一周波数網を構成するTS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所において、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所において調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データを、前記TS-STL/TTL受信放送所に送信する遅延設定用データ送信装置であって、

前記TS-STL/TTL受信放送所および前記IF-STL/TTL受信放送所で測定された前記地上デジタル放送波の遅延時間に基づいて予め設定した相対遅延設定用データを、前記地上デジタル放送波をストリーミングしたパケットの一部であるIIPに収納するNSIパラメータとして設定するNSIパラメータ設定手段と、

このNSIパラメータ設定手段によって設定されたNSIパラメータを、前記IIPに収納し、収納したIIPを前記地上デジタル放送波のトランスポートストリームに多重化したトランスポートストリーム多重化信号として送出するNSI多重送出手段と、

を備えることを特徴とする遅延設定用データ送信装置。

【請求項 2】

単一周波数網における地上デジタル放送を送出する演奏所と、当該単一周波数網を構成するTS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所において、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所において調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データを、前記TS-STL/TTL受信放送所に送信する遅延設定用データ送信装置であって、

前記TS-STL/TTL受信放送所および前記IF-STL/TTL受信放送所で測定された前記地上デジタル放送波の遅延時間に基づいて予め設定した相対遅延設定用データを、前記地上デジタル放送波をストリーミングしたパケットの一部であるIIPに収納するNSIパラメータとして設定するNSIパラメータ設定手段と、

このNSIパラメータ設定手段によって設定されたNSIパラメータを、AC信号領域に収納し、収納したAC信号を前記地上デジタル放送波のトランスポートストリームに多重化したトランスポートストリーム多重化信号として送出するAC多重送出手段と、

を備えることを特徴とする遅延設定用データ送信装置。

【請求項 3】

単一周波数網における地上デジタル放送を送出する演奏所と、当該単一周波数網を構成するTS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所において、前記地上デジタル放送波が前記TS-STL/TTL受信放送所に伝送されるまでの伝送遅延時間を測定すると共に、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所において調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データに基づいて、当該遅延時間を調整するTS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置であって、

前記相対遅延設定用データを設定するためのNSIパラメータが前記地上デジタル放送波をストリーミングしたパケットの一部であるIIPに収納され、収納されたIIPが前記地上デジタル放送波のトランスポートストリームに多重化されたトランスポートストリーム多重化信号として受信するトランスポートストリーム多重化信号受信手段と、

このトランスポートストリーム多重化信号受信手段で受信されたトランスポートストリーム多重化信号を送信するトランスポートストリーム多重化信号送信手段と、

前記トランスポートストリーム多重化信号受信手段で受信されたトランスポートストリーム多重化信号の前記伝送遅延時間を測定し、前記IIPに収納されているNSIパラメータを利用して前記遅延時間の調整量を決定するTS遅延時間測定手段と、

このTS遅延時間測定手段で決定された調整量に基づいて、前記遅延時間を調整するTS遅延時間調整手段と、

前記トランスポートストリーム多重化信号受信手段で受信されたトランスポートストリーム多重化信号をOFDM変調してOFDM波とし、前記IIPに収納されていたNSI

10

20

30

40

50

パラメータを、前記 OFDM 波の補助信号である AC 信号に収納する OFDM 変調手段と、

この OFDM 変調手段で変調された OFDM 波を送信する際の送信遅延時間を調整する IF 遅延時間調整手段と、

この IF 遅延時間調整手段で送信する際の送信遅延時間が調整された OFDM 波を、前記中継放送所に送信する送信手段と、

この送信手段で送信する際の送信遅延時間を測定すると共に、送信する際の送信遅延時間の調整量を、前記 AC 信号に収納されている NSI パラメータを利用して決定する IF 遅延時間測定手段と、

を備えることを特徴とする TS - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置。 10

【請求項 4】

単一周波数網における地上デジタル放送を送出する演奏所と、当該単一周波数網を構成する TS - STL / TTL 受信放送所および IF - STL / TTL 受信放送所において、前記地上デジタル放送波が前記 IF - STL / TTL 受信放送所に伝送されるまでの伝送遅延時間を測定すると共に、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所において調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データに基づいて、当該遅延時間を調整する IF - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置であって、

前記中継放送所で中継された、前記相対遅延設定用データを設定するための NSI パラメータが前記地上デジタル放送波の補助信号である AC 信号に収納された OFDM 波を受信する OFDM 波受信手段と、 20

この OFDM 波受信手段で受信された OFDM 波を送信する OFDM 波送信手段と、

前記伝送遅延時間と、前記 OFDM 波を他の前記末端放送所に送信する際の送信遅延時間とを調整する IF 遅延時間調整手段と、

この IF 遅延時間調整手段で前記伝送遅延時間および前記送信遅延時間が調整された OFDM 波を送信する送信手段と、

この送信手段に前記 OFDM 波が入力されるまでの前記伝送遅延時間と、前記送信手段で送信する際の送信遅延時間とを測定すると共に、前記遅延時間の調整量を、前記 AC 信号に収納されている NSI パラメータを利用して決定する IF 遅延時間測定手段と、 30

を備えることを特徴とする IF - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地上デジタル放送を単一周波数網によって行う際に生じる地上デジタル放送波の遅延時間を管理する遅延設定用データ送信装置、TS - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置および IF - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、地上デジタル放送（地上デジタルテレビジョン放送）では、放送地域を徐々に拡大させつつ、複数チャンネルのテレビジョン放送信号が放送されている。このテレビジョン放送信号は、放送局（演奏所）側で制作したコンテンツ（番組）を放送する際に、周波数効率の良い OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：直交周波数分割多重）伝送方式でデジタル変調したものである。

【0003】

この OFDM 伝送方式は、テレビジョン放送信号中にガードインターバルという時間的なガード（干渉緩和部分）を設けていることにより、テレビジョン放送信号と当該テレビ 50

ジョン放送信号の反射信号や遅延信号とが干渉しあうマルチパスの妨害（干渉）に強く、ある程度長い遅延時間の遅延信号によるマルチパスの妨害に対しても、テレビジョン放送信号の信号劣化を抑制することができる伝送方式である。このため、OFDM伝送方式では、同じ内容のテレビジョン放送信号を同一周波数で放送する単一周波数網（SFN：Single Frequency Network）を構築することが可能であり、放送における周波数資源を大きく節約することが可能である。

【0004】

ただし、OFDM伝送方式により、単一周波数網を構築するためには、テレビジョン放送信号を発射（発信）または中継する放送所（隣接する複数の放送所）において、単一周波数網内（SFNエリア内）での複数到来波の受信時刻がガードインターバル期間内に収まる必要がある。

10

【0005】

しかし、同一のテレビジョン放送信号（OFDM信号）は、放送局（演奏所）から各放送所まで、無線または有線等の伝送経路で伝送されるため、当該伝送経路を通過中に遅延時間差が生じると共に、各放送所に設けられるOFDM変調器等の構成機器を経由する（構成機器で処理される）ことから、当該構成機器の処理時間差も生じることになる。

【0006】

このため、各放送所では、送信タイミングを合わせるために、遅延時間を計測して調整し、遅延時間差および処理時間差が生じないようにする必要があり、しかも、この遅延時間差がガードインターバル期間に収まっている必要がある。つまり、各放送所は、単一周波数網の中でカバーするサービスエリア内において、複数到来する反射信号や遅延信号の遅延時間差がガードインターバル期間を超えることによって、テレビジョン放送信号（OFDM信号）が受信不可能にならないように、送信タイミングの調整を行う必要がある。例えば、OFDM伝送方式のMODE3において、ガードインターバル期間が有効シンボル長（1008 μsec）の1/8である場合、遅延時間差が126 μsecに収まっている必要がある（非特許文献1参照）。

20

【0007】

ちなみに、単一周波数網において、複数到来する反射信号や遅延信号の遅延時間差がガードインターバル期間を超えることによって、テレビジョン放送信号（OFDM信号）が受信不可能になることをSFN難視という。

30

【0008】

【非特許文献1】地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式 標準規格（ARIB STD-B31）：電波産業会、p84，p88，p104～p106

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、非特許文献1の「地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式 標準規格（ARIB STD-B31）」では、テレビジョン放送信号がトランスポートストリームで伝送される伝送区間（TS伝送区間）で生じた遅延時間の調整については記載されているが、OFDM変調器で変調されたOFDM信号（OFDM変調波）で伝送される伝送区間（IF伝送区間）で生じた遅延時間の調整については記載されていない。

40

【0010】

ところが、地上デジタル放送（地上デジタルテレビジョン放送）における単一周波数網では、TS伝送区間とIF伝送区間とが混在しており、非特許文献1では記載されていないIF伝送区間で生じた遅延時間の調整の仕方を定めることで、単一周波数網の運用を効率的に行う手法を確立することが求められている。例えば、この単一周波数網の運用方法として、親局から子局に順次開局を行っていく過程、つまり、演奏所から送出したコンテンツ（番組）をテレビジョン放送信号として、各放送所に伝送していく過程で、下位局の開局時（テレビジョン信号の伝送時）に上位局を休止する必要の無い方法で運用していくことが望まれている。

50

【0011】

また、SFN難視を最小にするために、単一周波数網を構成する複数の放送所において、送信タイミングを微調整する必要があり、この微調整を行うためには、単一周波数網の中でカバーするサービスエリア内のフィールドで、複数到来する反射信号や遅延信号の測定（以下、遅延プロファイル測定という）を行い、各放送所にて遅延時間の微調整を行うなどの煩雑な作業を行わなければならないという問題がある。

【0012】

そこで、本発明では、前記した問題を解決し、単一周波数網における地上デジタル放送を効率的に運用することができ、各放送所にて遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる遅延設定用データ送信装置、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置およびIF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記課題を解決するため、請求項1記載の遅延設定用データ送信装置は、単一周波数網における地上デジタル放送を送出する演奏所と、当該単一周波数網を構成するTS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所において、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所において調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データを、前記TS-STL/TTL受信放送所に送信する遅延設定用データ送信装置であって、NSIパラメータ設定手段と、NSI多重送出手段と、を備える構成とした。

20

【0014】

かかる構成によれば、遅延設定用データ送信装置は、NSIパラメータ設定手段によって、TS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所で測定された地上デジタル放送波の遅延時間に基づいて予め設定した相対遅延設定用データを、地上デジタル放送波をストリーミングしたパケットの一部であるIIPに収納するNSIパラメータとして設定する。なお、NSI(Network Synchronization Information)は、単一周波数網における送信タイミングの同期を取るための情報である。NSIパラメータは、各放送所における遅延時間である相対遅延設定用データとして、TS伝送区間の遅延時間、OFDM変調手段(OFDM変調器)の処理時間(遅延時間)およびIF伝送区間の遅延時間に計画的に配分したものである。IIPは、ISDB-T Information Packetである。

30

【0015】

そして、遅延設定用データ送信装置は、NSI多重送出手段によって、NSIパラメータ設定手段で設定されたNSIパラメータを、IIPに収納し、収納したIIPを地上デジタル放送波のトランスポートストリームに多重化したトランスポートストリーム多重化信号としてTS-STL/TTL受信放送所に送出する。

【0016】

請求項2記載の遅延設定用データ送信装置は、単一周波数網における地上デジタル放送を送出する演奏所と、当該単一周波数網を構成するTS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所において、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所において調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データを、前記TS-STL/TTL受信放送所に送信する遅延設定用データ送信装置であって、NSIパラメータ設定手段と、AC多重送出手段と、を備える構成とした。

40

【0017】

かかる構成によれば、遅延設定用データ送信装置は、NSIパラメータ設定手段によって、TS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所で測定された地上デジタル放送波の遅延時間に基づいて予め設定した相対遅延設定用データを、地上デジタル放送波をストリーミングしたパケットの一部であるIIPに収納するNSIパラメータとして設定する。そして、遅延設定用データ送信装置は、AC多重送出手段によっ

50

て、NSIパラメータ設定手段で設定されたNSIパラメータを、AC信号領域に収納し、収納したAC信号を地上デジタル放送波のトランスポートストリームに多重化したトランスポートストリーム多重化信号としてTS-STL/TTL受信放送所に送出する。

【0018】

請求項3記載のTS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、単一周波数網における地上デジタル放送を発信する演奏所と、当該単一周波数網を構成するTS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所において、前記地上デジタル放送波が前記基幹放送所に伝送されるまでの伝送遅延時間を測定すると共に、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所において調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データに基づいて、当該遅延時間を調整するTS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置であって、トランスポートストリーム多重化信号受信手段と、トランスポートストリーム多重化信号送信手段と、TS遅延時間測定手段と、TS遅延時間調整手段と、OFDM変調手段と、IF遅延時間調整手段と、送信手段と、IF遅延時間測定手段と、を備える構成とした。

10

【0019】

かかる構成によれば、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、トランスポートストリーム多重化信号受信手段によって、トランスポートストリーム多重化信号を受信し、受信したトランスポートストリーム多重化信号をトランスポートストリーム多重化信号送信手段によって送信する。トランスポートストリーム多重化信号は、相対遅延設定用データを設定するNSIパラメータが収納されたIIPを、地上デジタル放送波のトランスポートストリームに多重化したものである。続いて、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、TS遅延時間測定手段によって、トランスポートストリーム多重化信号受信手段で受信されたトランスポートストリーム多重化信号がTS-STL/TTL受信放送所に伝送されるまでの伝送遅延時間を測定すると共に、IIPに収納されているNSIパラメータを利用して遅延時間の調整量を決定する。つまり、TS伝送区間の遅延時間(伝送遅延時間)を測定して、遅延時間の調整量を決定する。

20

【0020】

そして、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、TS遅延時間調整手段によって、TS遅延時間測定手段で決定された調整量に基づいて、遅延時間を調整する(送信タイミングを調整量分だけ遅らせる)。つまり、TS伝送区間の遅延時間を調整することで、送信タイミングを微調整し、各放送所において当該送信タイミングが一致するようにしている。そして、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、OFDM変調手段によって、トランスポートストリーム多重化信号受信手段で受信されたトランスポートストリーム多重化信号をOFDM変調してOFDM波とし、IIPに収納されていたNSIパラメータを、OFDM波の補助信号であるAC信号に収納する。

30

【0021】

そして、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、IF遅延時間調整手段によって、OFDM変調手段でOFDM変調されたOFDM波を送信する際の送信遅延時間を調整し(送信タイミングを調整量分だけ遅らせ)、送信手段によって、IF遅延時間調整手段で送信する際の送信遅延時間が調整されたOFDM波を、IF-STL/TTL受信放送所に送信する。

40

【0022】

また、TS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、IF遅延時間測定手段によって、送信手段で送信する際の送信遅延時間を測定すると共に、AC信号に収納されているNSIパラメータを利用して、送信する際の送信遅延時間の調整量を決定する。

【0023】

請求項4記載のIF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整

50

装置は、単一周波数網における地上デジタル放送を発信する演奏所と、当該単一周波数網を構成するTS-STL/TTL受信放送所およびIF-STL/TTL受信放送所において、前記地上デジタル放送波が前記IF-STL/TTL受信放送所に伝送されるまでの伝送遅延時間を測定すると共に、当該単一周波数網における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所において調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データに基づいて、当該遅延時間を調整するIF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置であって、OFDM波受信手段と、OFDM波送信手段と、IF遅延時間調整手段と、送信手段と、IF遅延時間測定手段と、を備える構成とした。

【0024】

かかる構成によれば、IF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、OFDM波受信手段によって、相対遅延設定用データを設定するNSIパラメータがAC信号に収納されたOFDM波を受信し、受信したOFDM波をOFDM波送信手段によって送信する。続いて、IF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、IF遅延時間調整手段によって、伝送遅延時間と、OFDM波受信手段で受信されたOFDM波を送信する際の送信遅延時間とを調整する（送信タイミングを調整量分だけ遅らせる）。つまり、IF伝送区間の遅延時間を調整することで、送信タイミングを微調整し、各放送所において当該送信タイミングが一致するようにしている。そして、IF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、送信手段によって、遅延時間が調整されたOFDM波を送信する。

10

【0025】

また、IF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置は、IF遅延時間測定手段によって、伝送遅延時間と、送信手段で送信する際の送信遅延時間とを測定すると共に、AC信号に収納されているNSIパラメータを利用して遅延時間の調整量を決定する。つまり、IF伝送区間の遅延時間を測定し、遅延時間の調整量を決定する。

20

【発明の効果】

【0026】

請求項1記載の発明によれば、単一周波数網を構成する各放送所における遅延時間を調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データを、地上デジタル放送をストリーミングしたパケットの一部であるIIPに収納したNSIパラメータとすることで、各放送所では、NSIパラメータを利用することにより、遅延時間の分配が行われ、標準規格では規定されていないIF伝送区間の遅延時間を調整することができ、単一周波数網における地上デジタル放送を効率的に運用することができる。また、NSIパラメータを利用することにより、各放送所にて遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる。

30

【0027】

請求項2記載の発明によれば、単一周波数網を構成する各放送所における遅延時間を調整する調整量の基準となる相対遅延設定用データを、AC信号領域に収納したNSIパラメータとすることで、各放送所では、NSIパラメータを利用することにより、遅延時間の分配が行われ、標準規格では規定されていないIF伝送区間の遅延時間を調整することができ、単一周波数網における地上デジタル放送を効率的に運用することができる。また、NSIパラメータを利用することにより、各放送所にて遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる。

40

【0028】

請求項3記載の発明によれば、TS-STL/TTL受信放送所において、NSIパラメータを利用することにより、地上デジタル放送波の遅延時間（TS伝送区間およびIF伝送区間の遅延時間）を調整することができ、遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる。

【0029】

請求項4記載の発明によれば、IF-STL/TTL受信放送所において、NSIパラメータを利用することにより、地上デジタル放送波の遅延時間（IF伝送区間の遅延時間

50

)を調整することができ、遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

次に、本発明の実施形態について、適宜、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、単一周波数網システムのブロック図である。この図1に示すように、単一周波数網システムSは、演奏所(放送局)に設けられている遅延設定用データ送信装置1と、基幹放送所(放送所A)に設けられている基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置3と、中継放送所(放送所B)に設けられている中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置5と、3箇所の末端放送所(放送所C、DおよびE)に設けられている3台の末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置7と、を備えている。

10

【0031】

この図1において、TS-STL(Transport Stream-Studio to Transmitter Link)は、トランスポートストリーム多重化信号(TS多重化信号)の伝送する伝送路が演奏所(スタジオ)と基幹放送所(トランスミッタ)とを結んでいることを示している。

【0032】

また、TS-TTL(Transport Stream-Transmitter to Transmitter Link)は、トランスポートストリーム多重化信号(TS多重化信号)の伝送する伝送路が基幹放送所(トランスミッタ)と中継放送所(トランスミッタ)とを結んでいることを示している。

20

【0033】

さらに、IF-TTL(Intermediate Frequency-Transmitter to Transmitter Link)は、OFDM波の伝送する伝送路が中継放送所(または末端放送所)と末端放送所とを結んでいることを示している。

【0034】

単一周波数網システムSは、地上デジタル放送(地上デジタルテレビジョン放送)を、単一周波数網(SFN:Single Frequency Network)で行う際に、演奏所から送信されたテレビジョン放送信号が、基幹放送所(放送所A)、中継放送所(放送所B)および末端放送所(放送所C、DおよびE)と伝搬されるうちに生じる遅延時間の差(送信タイミングのずれ)を調整するものである。

30

【0035】

なお、基幹放送所(放送所A)および中継放送所(放送所B)は、後記するトランスポートストリーム多重化信号(放送TS)を送出するものであり、双方の放送所は、請求項に記載したTS-STL/TTL受信放送所を指している。それゆえ、基幹放送所および中継放送所を合わせて、TS-STL/TTL受信放送所と記載し、基幹放送所(放送所A)に設けられている基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置3と、中継放送所(放送所B)に設けられている中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置5とをTS-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置(3または5)と記載する場合もある。

【0036】

また、末端放送所(放送所C、DおよびE)はOFDM波を送出するものであり、請求項に記載したIF-STL/TTL受信放送所を指している。それゆえ、末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置7をIF-STL/TTL受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置7と記載する場合もある。

40

【0037】

遅延設定用データ送信装置の構成

遅延設定用データ送信装置1は、各放送所(放送所A~E)における地上デジタル放送波の遅延時間を各放送所(放送所A~E)において調整する際の調整量の基準となる相対遅延設定用データを、基幹放送所(放送所A)に送信するもので、NSIパラメータ設定手段9と、NSI多重送出手段11とを備えている。

50

【0038】

NSIパラメータ設定手段9は、予め基幹放送所（放送所A）、中継放送所（放送所B）および末端放送所（放送所C、DおよびE）で測定された遅延時間に基づいて予め設定した相対遅延設定用データを、地上デジタル放送波をストリーミングした際のパケットの一部であり、遅延時間を個別に制御するECIに収納するためのNSIパラメータとして設定するものである。

【0039】

相対遅延設定用データは、各放送所で測定された遅延時間に基づいて、地上デジタル放送波が演奏所から送出されてから、末端放送所（放送所C、DおよびE）から送信されるまでの最大遅延時間（maximum delay）を予め設定した際（各放送所における遅延時間の測定結果による）に、各放送所における相対的な遅延時間の調整量（調整時間）を設定したものである。なお、図1において、相対遅延設定用データは、相対送信時刻と記載している。

10

【0040】

例えば、最大遅延時間を500 msecとした際に、放送所Aの相対遅延設定用データ（A局相対遅延設定用データ）は0 μ sec、放送所Bの相対遅延設定用データ（B局相対遅延設定用データ）は100 μ sec、放送所Cの相対遅延設定用データ（C局相対遅延設定用データ）は150 μ sec、放送所Dの相対遅延設定用データ（D局相対遅延設定用データ）は155 μ sec、放送所Eの相対遅延設定用データ（E局相対遅延設定用データ）は150 μ secと設定している。

20

【0041】

NSIパラメータは、TS伝送区間における遅延時間（TS遅延時間〔伝送遅延時間〕）、OFDM変調処理する際の処理時間およびIF伝送区間における遅延時間（IF遅延時間〔送信遅延時間〕）の調整量を、各放送所に計画的に配分したものである。また、このNSIパラメータは、図示を省略した記憶手段にNSI設定テーブル（詳細は後ほど例示する）として記憶されている。このNSI設定テーブルには、ECIのテーブル（ECIテーブル）が含まれており、このECIテーブルには、各放送所（放送所A～E）を識別する放送所識別子（E-ID：放送所A～Eに対応、001～005）およびタイムオフセットが設定されている。つまり、放送所A～Eにおいて、トランスポートストリーム多重化信号およびOFDM波の送信タイミングを調整するために、ECIテーブルの放送所識別子（E-ID：001～005）に対して、個々（放送所毎）のタイムオフセットを設定している。

30

【0042】

NSI多重送出手段11は、NSIパラメータを収めたIIPを、地上デジタル放送のテレビジョン信号（トランスポートストリーム）に多重化したトランスポートストリーム多重化信号を基幹放送所（放送所A）に送出（送信）するものである。なお、このNSI多重送出手段11の代わりに、NSIパラメータをAC信号に収納して、地上デジタル放送のテレビジョン信号（トランスポートストリーム）に多重化したトランスポートストリーム多重化信号を送出するAC多重送出手段（図示せず）を備えていてもよい。

【0043】

ここで、図2～図5を参照して、遅延設定用データ送信装置1によって、各放送所（放送所A～E）で送信タイミングを調整して送出すること（単一周波数網で送信タイミングを微調整した地上デジタルテレビジョン放送）を実現する場合の、NSIパラメータ設定、各放送所における遅延量の設定、送信タイミングの微調整およびNSI設定テーブルの作成例について説明する。

40

【0044】

図2は、TS伝送区間における遅延時間、OFDM変調処理する際の処理時間およびIF伝送区間における遅延時間を計画的に分配することを説明した図である。

この図2に示す例では、最大遅延時間（maximum delay）を500 msecとした際に、TS伝送区間（TS-STL/TTL回線）の遅延時間は50 msec（

50

1 区間約 5 m s e c の遅延で、10 区間分)、O F D M 変調処理 (M O D : M O D u l a t i o n [変調]) する処理時間は 400 m s e c、I F 伝送区間 (I F - T T L 回線) の遅延時間は 50 m s e c (1 区間約 5 m s e c の遅延で、10 区間分) を見込んでいる。

【 0 0 4 5 】

図 3 は、各放送所における遅延量 (T S 遅延時間、I F 遅延時間) の設定について説明した図である。

この図 3 に示すように、演奏所から放送所 A、放送所 B および放送所 C まで、最大遅延時間 (m a x i m u m d e l a y) に合わせた適切な遅延量 (T S 遅延時間、I F 遅延時間) を設定することで、複数の放送所において同時送信を行うことが可能になる。なお、この図 3 において、各放送所からの吹き出し部分は、上段部分に各放送所での実際の遅延時間を、下段に予め見込んでいる遅延時間 (500 m s e c) を表示するように構成されている。「O F D M M O D」の左側の「遅延調整」は、T S の遅延調整量を指しており、「O F D M M O D」の右側の「遅延調整」は、I F の遅延調整量を指している。

【 0 0 4 6 】

図 4 は、各放送所別の N S I パラメータの作成 (送信タイミングの微調整) について説明した図である。

この図 4 に示すように、各放送所 (ここでは、放送所 A、B、C のみを示している) の送信タイミングを微調整するために、放送所毎の t i m e o f f s e t (タイムオフセット) を設定しており、放送所 A と放送所 B とのタイムオフセットを 100 μ s e c と、放送所 A と放送所 C とのタイムオフセットを 150 μ s e c と設定している。つまり、放送所 A の送信時刻 (A 局送信時刻) を基準に、この A 局送信時刻から 100 μ s e c 後を、放送所 B の送信時刻 (B 局送信時刻) としており、また、当該 A 局送信時刻から 150 μ s e c 後を、放送所 C の送信時刻 (C 局送信時刻) としている。

【 0 0 4 7 】

図 5 は、N S I 設定テーブルの作成例を説明した図である。図 5 (a) は相対遅延設定用データの設計 (設定) について説明した図であり、図 5 (b) は N S I 設定テーブルの作成 (E C I テーブルを含む) について説明した図である。

【 0 0 4 8 】

図 5 (a) に示すように、地上デジタルテレビジョン放送のトランスポートストリーム多重化信号が、演奏所から基幹放送所である放送所 A (I D [E - I D] : 001) に送信 (伝送) される際の相対遅延 (相対遅延設定用データ) は、放送所 A を送信タイミングを微調整する基準にしているので 0 μ s e c と、放送所 B (I D [E - I D] : 002) に送信される際の相対遅延は 100 μ s e c と、放送所 C (I D [E - I D] : 003) に送信される際の相対遅延は 150 μ s e c と、放送所 D (I D [E - I D] : 004) に送信される際の相対遅延は 155 μ s e c と、放送所 E (I D [E - I D] : 005) に送信される際の相対遅延は 150 μ s e c と設計 (設定) されている。

【 0 0 4 9 】

図 5 (b) に示すように、N S I テーブル (N S I 設定テーブル) は、S T S 等を設定した S S I テーブルと、E C I を設定した E C I テーブルとからなっている。

【 0 0 5 0 】

この例では、S S I テーブルは、S T S (S y n c h r o n i z a t i o n T i m e S t a m p) を 24 b i t、m a x i m u m d e l a y を 500 m s e c、E q u i p m e n t L o o p L e n g t h を 8 b i t と設定している。

【 0 0 5 1 】

また、E C I テーブルでは、図 5 (a) で設計 (設定) した相対遅延設定用データを反映させている。

【 0 0 5 2 】

図 1 に戻って、単一周波数網システム S を構成する各装置 (1 , 3 , 5 , 7) の構成の説明を続ける。

10

20

30

40

50

遅延設定用データ送信装置 1 によれば、NSIパラメータ設定手段 9 によって、基幹放送所（放送所 A）、中継放送所（放送所 B）および末端放送所（放送所 C、D および E）で測定された地上デジタル放送波の遅延時間に基づいて、相対遅延設定用データが確定され、確定された相対遅延設定用データが、遅延時間を個別に制御するための IIP に収納する NSIパラメータとして設定される。そして、NSI多重送出手段 11 によって、NSIパラメータ設定手段 9 で設定された NSIパラメータが、IIP に収納され、収納された IIP が地上デジタル放送波のトランスポートストリーム多重化信号として基幹放送所（放送所 A）に送出される。このため、単一周波数網を構成する各放送所の遅延時間を相対させ、遅延時間の調整量の基準となる相対遅延設定用データを、遅延時間を個別に制御する IIP に収納した NSIパラメータとすることで、各放送所（A ~ E）では、NSIパラメータを利用することにより、遅延時間の分配が行われ、標準規格では規定されていない IF 伝送区間の遅延時間を調整することができ、単一周波数網における地上デジタル放送を効率的に運用することができる。また、NSIパラメータを利用することにより、各放送所にて遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる。

10

【0053】

基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置の構成

基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 は、基幹放送所（放送所 A）に設けられており、演奏所（放送局）に設けられている遅延設定用データ送信装置 1 から STL 回線を介して送信されたトランスポートストリーム多重化信号を受信して、当該トランスポートストリーム多重化信号の遅延時間を調整して中継放送所（放送所 B）に送信するもので、TS 多重化信号受信手段 13 と、TS 遅延時間測定手段 15 と、TS 遅延時間調整手段 17 と、TS 多重化信号送信手段 19 と、OFDM 変調手段 21 と、IF 遅延時間調整手段 23 と、送信手段 25 と、IF 遅延時間測定手段 27 とを備えている。

20

【0054】

TS 多重化信号受信手段 13 は、演奏所（放送局）から STL 回線を介して送信されたトランスポートストリーム多重化信号（以下、TS 多重化信号という）を受信するものである。この実施形態では、TS 多重化信号受信手段 13 は、TS 多重化信号を受信するマイクロ回線装置（送信装置）によって構成されている。

【0055】

TS 遅延時間測定手段 15 は、TS 多重化信号受信手段 13 で受信された TS 多重化信号の遅延時間（演奏所から送信されてから TS 多重化信号受信手段 13 で受信されて TS 遅延時間調整手段 17 に入力されるまでの時間）を測定すると共に、TS 多重化信号に多重化されている IIP に収められている NSIパラメータに基づいて、遅延時間の設定量（遅延設定量）を決定する（設定すべき遅延時間を算出する）ものである。この TS 遅延時間測定手段 15 で決定された遅延設定量は、TS 遅延時間調整手段 17 に出力される。

30

【0056】

この TS 遅延時間測定手段 15 による TS 多重化信号の遅延時間の測定は、図示を省略した GPS（Global Positioning System）等から基準時間信号（1PPS（Pulse Per Second））および基準周波数信号（10MHz）を取得して、TS 多重化信号の多重フレームの開始タイミングと基準時間信号（1PPS）との時間差を基準周波数信号（10MHz）によってカウントし、カウントしたカウント値によって行われる。

40

【0057】

そして、この TS 遅延時間測定手段 15 は、カウントしたカウント値を、TS 多重化信号を構成する多重フレーム内の IIP（ISDB-T Information Packet：ISDB-T における情報パケット）パケットの NSI（Network Synchronization Information）に STS（Synchronization Time Stamp）情報として書き込む。

【0058】

この TS 遅延時間測定手段 15 では、まず、NSIパラメータに収められている STS

50

を基準に遅延時間を測定する。例えば、測定した測定結果（遅延時間）が 5 msec であったとする。そして、このTS遅延時間測定手段15は、NSIパラメータに収められているSSIテーブルおよびECIテーブルから、最大遅延時間 500 msec および放送所識別子（E-ID: 000）に該当するTime offset Polarity（タイムオフセットの極性）とTime offset（タイムオフセット）とである -450 msec を読み込む。

【0059】

そうすると、このTS遅延時間測定手段15は、最大遅延時間（ 500 msec ）+タイムオフセット（ -450 msec ）を、目標遅延設定量（ $500\text{ msec} - 450\text{ msec} = 50\text{ msec}$ ）として算出する。測定した遅延時間が 5 msec であるので、遅延時間を調整する調整量となる遅延設定量は、 $50\text{ msec} - 5\text{ msec} = 45\text{ msec}$ となる。そして、この遅延設定量 45 msec がTS遅延時間調整手段17に出力されることとなる。

【0060】

TS遅延時間調整手段17は、TS遅延時間測定手段15で決定された遅延設定量（遅延時間の調整量）に基づいて、TS多重化信号の送信タイミングを調整する、すなわち、遅延時間の調整量分だけ遅らせてTS多重化信号をOFDM変調手段21に出力するものである。つまり、このTS遅延時間調整手段17によって、TS伝送区間の遅延時間（TS遅延時間）が調整されることになる。このTS遅延時間調整手段17で送信タイミングが調整されたTS多重化信号は、OFDM変調手段21に出力される。

【0061】

TS多重化信号送信手段19は、TS多重化信号受信手段13によって受信されたTS多重化信号を送信タイミングの調整を行わずにそのまま、他の基幹放送所に送信するものである。

【0062】

OFDM変調手段21は、TS遅延時間調整手段17でTS伝送区間の遅延時間（TS遅延時間）が調整されたTS多重化信号にOFDM変調（64QAM等）を施すものである。このOFDM変調手段21でOFDM変調が施されたTS多重化信号はOFDM波として、IF遅延時間調整手段23に出力される。

【0063】

なお、このOFDM波変調手段21では、TS多重化信号に多重化されているECIを、OFDM波の補助信号であるAC信号に多重化する。AC（Auxiliary Channel：補助チャンネル）信号は、付加情報（ここでは、NSIパラメータ）を受信側（各放送所）に伝送するための補助信号である。また、ここでは、本発明とは直接関わりが無いので詳細には述べないが、このOFDM変調手段21で、ガードインターバル期間（信号）が付加されている。

【0064】

IF遅延時間調整手段23は、OFDM変調手段21でOFDM変調されたOFDM波が送信手段25で送信される際の送信タイミングを、IF遅延時間測定手段27で決定された遅延設定量（遅延時間の調整量）に基づいて調整する（遅らせる）ものである。

【0065】

送信手段25は、当初、送信タイミングが調整される前のOFDM波が入力されるとIF遅延時間測定手段27に出力すると共に、最終的にIF遅延時間調整手段23で送信タイミングが調整されたOFDM波を、送信アンテナを介して送信するものである。

【0066】

IF遅延時間測定手段27は、送信手段25から出力されたOFDM波の遅延時間（演奏所から送信されてからTS多重化信号受信手段13で受信されて送信手段25から送信されるまでの時間）を測定すると共に、AC信号に多重化されているECIに収められているNSIパラメータに基づいて、遅延時間の設定量（遅延設定量）を決定する（設定すべき遅延時間を算出する）ものである。このIF遅延時間測定手段27で決定された遅延

10

20

30

40

50

設定量は、I F 遅延時間調整手段 2 3 に出力される。

【 0 0 6 7 】

この I F 遅延時間測定手段 2 7 では、まず、N S I パラメータに収められている S T S (同期時刻情報)を基準に遅延時間を測定する。例えば、測定した測定結果(遅延時間)が 4 5 1 m s e c であったとする。そして、この I F 遅延時間測定手段 2 7 は、N S I パラメータに収められている S S I テーブルおよび E C I テーブルから、最大遅延時間 5 0 0 m s e c および放送所識別子 (E - I D : 0 0 1) に該当する T i m e o f f s e t P o l a r i t y (タイムオフセットの極性)と T i m e o f f s e t (タイムオフセット)とである 0 μ s e c を読み込む。

【 0 0 6 8 】

そうすると、この I F 遅延時間測定手段 2 7 は、最大遅延時間 (5 0 0 m s e c) + タイムオフセット (0 μ s e c) を、目標遅延設定量 (5 0 0 m s e c + 0 m s e c = 5 0 0 m s e c) として算出する。測定した遅延時間が 4 5 1 m s e c であるので、遅延時間を調整する調整量となる遅延設定量は、 5 0 0 m s e c - 4 5 1 m s e c = 9 m s e c となる。そして、この遅延設定量 9 m s e c が I F 遅延時間調整手段 2 3 に出力されることとなる。

【 0 0 6 9 】

この基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 によれば、T S 多重化信号受信手段 1 3 によって、T S 多重化信号が受信され、受信された T S 多重化信号が T S 多重化信号送信手段 1 9 によって送信される。T S 遅延時間測定手段 1 5 によって、T S 多重化信号受信手段 1 3 で受信された T S 多重化信号の遅延時間が測定されると共に、I I P に収納されている N S I パラメータを利用して遅延時間の調整量が決定される。T S 遅延時間調整手段 1 7 によって、T S 遅延時間測定手段 1 5 で決定された調整量に基づいて、遅延時間が調整される。O F D M 変調手段 2 1 によって、T S 多重化信号受信手段 1 3 で受信された T S 多重化信号が O F D M 変調されて O F D M 波とされ、I I P に収納されていた N S I パラメータが、O F D M 波の補助信号である A C 信号に収納される。そして、I F 遅延時間調整手段 2 3 によって、O F D M 変調手段 2 1 で O F D M 変調された O F D M 波が送信される際の遅延時間が調整され、送信手段 2 5 によって、I F 遅延時間調整手段 2 3 で送信する際の遅延時間が調整された O F D M 波が、中継放送所に送信される。I F 遅延時間測定手段 2 7 によって、送信手段 2 5 で送信される際の遅延時間が測定されると共に、A C 信号に収納されている N S I パラメータが利用されて、送信する際の遅延時間の調整量が決定される。

【 0 0 7 0 】

このため、基幹放送所 (放送所 A) において、遅延時間の調整量の基準となる相対遅延設定用データが、当該遅延時間を個別に制御する I I P に収納された N S I パラメータを利用することより、地上デジタル放送波の遅延時間 (T S 伝送区間および I F 伝送区間の遅延時間) を調整することができ、遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる。

【 0 0 7 1 】

中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置の構成

中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 5 は、中継放送所 (放送所 B) に設けられており、基幹放送所 (放送所 A) に設けられている基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 から光回線 (図示せず) を介して送信された T S 多重化信号を受信して、当該 T S 多重化信号の遅延時間を調整して末端放送所 (放送所 C , D) に送信するもので、T S 多重化信号受信手段 2 9 と、T S 遅延時間測定手段 3 1 と、T S 遅延時間調整手段 3 3 と、O F D M 変調手段 3 5 と、O F D M 波送信手段 3 7 と、I F 遅延時間調整手段 3 9 と、送信手段 4 1 と、I F 遅延時間測定手段 4 3 とを備えている。

【 0 0 7 2 】

T S 多重化信号受信手段 2 9 は、基幹放送所 (放送所 A) から S T L 回線を介して送信された T S 多重化信号を受信するものである。この実施形態では、T S 多重化信号受信手

10

20

30

40

50

段 29 は、TS 多重化信号を受信するマイクロ回線装置（受信装置）によって構成されている。

【0073】

TS 遅延時間測定手段 31 は、TS 多重化信号受信手段 29 で受信された TS 多重化信号の遅延時間（演奏所から送信されてから TS 多重化信号受信手段 29 で受信されて TS 遅延時間調整手段 33 に入力されるまでの時間）を測定すると共に、TS 多重化信号に多重化されている IIP に収められている NSI パラメータに基づいて、遅延時間の設定量（遅延設定量）を決定する（設定すべき遅延時間を算出する）ものである。この TS 遅延時間測定手段 31 で決定された遅延設定量は、TS 遅延時間調整手段 33 に出力される。

【0074】

この TS 遅延時間測定手段 31 による TS 多重化信号の遅延時間の測定方法は、TS 遅延時間測定手段 15 とほぼ同様であるので説明を省略する。つまり、この TS 遅延時間測定手段 31 で設定する放送所識別子（E-ID）が TS 遅延時間測定手段 15 とは異なっているため、読み込まれる Time offset Polarity（タイムオフセットの極性）と Time offset（タイムオフセット）とが異なることになり、結果として算出される目標遅延量（遅延設定量）も異なることになる。

【0075】

TS 遅延時間調整手段 33 は、TS 遅延時間測定手段 31 で決定された遅延設定量（遅延時間の調整量）に基づいて、TS 多重化信号の送信タイミングを調整するものである。つまり、この TS 遅延時間調整手段 33 によって、TS 伝送区間の遅延時間（TS 遅延時間）が調整されることになる。この TS 遅延時間調整手段 33 で送信タイミングが調整された TS 多重化信号は、OFDM 変調手段 35 に出力される。

【0076】

OFDM 変調手段 35 は、TS 遅延時間調整手段 33 で TS 伝送区間の遅延時間（TS 遅延時間）が調整された TS 多重化信号に OFDM 変調を施すものである。この OFDM 変調手段 35 で OFDM 変調が施された TS 多重化信号は OFDM 波として、OFDM 波送信手段 37 および IF 遅延時間調整手段 39 に出力される。なお、この OFDM 波変調手段 35 では、TS 多重化信号に多重化されている NSI を、OFDM 波の補助信号である AC 信号に多重化する。

【0077】

OFDM 波送信手段 37 は、OFDM 変調手段 35 で OFDM 変調が施された OFDM 波を送信タイミングの調整を行わずにそのまま、他の末端放送所に送信するものである。

【0078】

IF 遅延時間調整手段 39 は、OFDM 変調手段 35 で OFDM 変調された OFDM 波が送信手段 41 で送信される際の送信タイミングを、IF 遅延時間測定手段 43 で決定された遅延設定量（遅延時間の調整量）に基づいて調整するものである。

【0079】

送信手段 41 は、当初、送信タイミングが調整される前の OFDM 波が入力されると IF 遅延時間測定手段 43 に出力すると共に、最終的に IF 遅延時間調整手段 39 で送信タイミングが調整された OFDM 波を、送信アンテナを介して送信するものである。

【0080】

IF 遅延時間測定手段 43 は、送信手段 41 から出力された OFDM 波の遅延時間（演奏所から送信されてから TS 多重化信号受信手段 29 で受信されて送信手段 41 に入力されるまでの時間）を測定すると共に、AC 信号に多重化されている NSI に基づいて、遅延時間の設定量（遅延設定量）を決定する（設定すべき遅延時間を算出する）ものである。この IF 遅延時間測定手段 43 で決定された遅延設定量は、IF 遅延時間調整手段 39 に出力される。

【0081】

この IF 遅延時間測定手段 43 による OFDM 波の遅延時間の測定方法は、IF 遅延時間測定手段 27 とほぼ同様であるので説明を省略する。つまり、この IF 遅延時間測定手

10

20

30

40

50

段 4 3 で設定する放送所識別子 (E - I D) が I F 遅延時間測定手段 2 7 とは異なっているので、読み込まれる T i m e o f f s e t P o l a r i t y (タイムオフセットの極性) と T i m e o f f s e t (タイムオフセット) とが異なることになり、結果として算出される目標遅延量 (遅延設定量) も異なることになる。

【 0 0 8 2 】

この中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 5 によれば、 T S 多重化信号受信手段 2 9 によって、 T S 多重化信号が受信され、 T S 遅延時間測定手段 3 1 によって、 T S 多重化信号受信手段 2 9 で受信された T S 多重化信号の遅延時間が測定されると共に、 I I P に収納されている N S I パラメータが利用されて遅延時間の調整量が決定される。そして、 T S 遅延時間調整手段 3 3 によって、 T S 遅延時間測定手段 3 1 で決定された調整量に基づいて、測定された遅延時間が調整され、 O F D M 変調手段によって、 T S 多重化信号受信手段 2 9 で受信された T S 多重化信号が O F D M 変調されて O F D M 波とされ、 E C I に収納されていた N S I パラメータが O F D M 波の補助信号である A C 信号に収納し、 A C 信号を収納した O F D M 波が O F D M 波送信手段 3 7 によって送信される。また、 I F 遅延時間調整手段 3 9 によって、 O F D M 変調手段 3 5 で O F D M 変調された O F D M 波が送信される際の遅延時間が調整され、送信手段 4 1 によって、 I F 遅延時間調整手段 3 9 で送信する際の遅延時間が調整された O F D M 波が、末端放送所 (放送所 C , D) に送信される。また、 I F 遅延時間測定手段 4 3 によって、送信手段 4 1 で送信される際の遅延時間が測定され、 A C 信号に収納されている N S I パラメータが利用されて遅延時間の調整量が決定される。

10

20

【 0 0 8 3 】

このため、中継放送所 (放送所 B) において、遅延時間の調整量の基準となる相対遅延設定用データが、当該遅延時間を個別に制御する I I P に収納された N S I パラメータを利用することより、地上デジタル放送波の遅延時間 (T S 伝送区間および I F 伝送区間の遅延時間) を調整することができ、遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる。

【 0 0 8 4 】

末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置の構成

末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7 は、末端放送所 (放送所 C , D および E) に設けられており、中継放送所 (放送所 B) に設けられている中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 5 (放送所 E の場合、末端放送所 D の末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7) から地上デジタル放送波として送信された O F D M 波を受信して、当該 O F D M 波の遅延時間を調整して、単一周波数網内の一般の受信機 (図示せず) に送信するもので、 O F D M 波受信手段 4 5 と、 O F D M 波送信手段 4 7 と、 I F 遅延時間調整手段 4 9 と、送信手段 5 1 と、 I F 遅延時間測定手段 5 3 とを備えている。

30

【 0 0 8 5 】

O F D M 波受信手段 4 5 は、中継放送所 (放送所 B) から地上デジタル放送波として送信された O F D M 波を受信するものである。この実施形態では、 O F D M 波受信手段 4 5 は、 O F D M 波を受信するマイクロ回線装置 (受信装置) によって構成されている。

40

【 0 0 8 6 】

O F D M 波送信手段 4 7 は、 O F D M 波受信手段 4 5 で受信された O F D M 波を、送信タイミングの調整を行わずにそのまま、他の末端放送所に送信するものである。

【 0 0 8 7 】

I F 遅延時間調整手段 4 9 は、 O F D M 受信手段 4 5 で受信された O F D M 波が送信手段 5 1 で送信される際の送信タイミングを、 I F 遅延時間測定手段 5 3 で決定された遅延設定量 (遅延時間の調整量) に基づいて調整するものである。

【 0 0 8 8 】

送信手段 5 1 は、当初、送信タイミングが調整される前の O F D M 波が入力されると I F 遅延時間測定手段 5 3 に出力すると共に、最終的に I F 遅延時間調整手段 4 9 で送信タ

50

イミングが調整された OFDM 波を、送信アンテナを介して一般の受信機（図示せず）に送信するものである。

【0089】

IF 遅延時間測定手段 53 は、送信手段 51 から出力された OFDM 波の遅延時間（演奏所から送信されてから OFDM 波受信手段 45 で受信されて送信手段 51 に入力されるまでの時間）を測定すると共に、OFDM 波の AC 信号に多重化されている NSI に収められている ECI パラメータに基づいて、遅延時間の設定量（遅延設定量）を決定する（設定すべき遅延時間を算出する）ものである。この IF 遅延時間測定手段 53 で決定された遅延設定量は、IF 遅延時間調整手段 49 に出力される。

【0090】

この IF 遅延時間測定手段 53 では、まず、NSI パラメータに収められている STS を基準に遅延時間を測定する。例えば、測定した測定結果（遅延時間）が 455 msec であったとする。そして、この IF 遅延時間測定手段 53 は、NSI パラメータに収められている SSI テーブルおよび ECI テーブルから、最大遅延時間 500 msec および放送所識別子（E-ID: 001）に該当する Time offset Polarity（タイムオフセットの極性）と Time offset（タイムオフセット）とである 150 μsec を読み込む。

【0091】

そうすると、この IF 遅延時間測定手段 53 は、最大遅延時間（500 msec）+ タイムオフセット（150 μsec）を、目標遅延設定量（500 msec + 150 μsec = 500.150 msec）として算出する。測定した遅延時間が 455 msec であるので、遅延時間を調整する調整量となる遅延設定量は、500.150 - 455 msec = 45.150 msec となる。そして、この遅延設定量 45.150 msec が IF 遅延時間調整手段 49 に出力されることとなる。

【0092】

この末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7 によれば、OFDM 波受信手段 45 によって、中継放送所（放送所 B）で中継された、相対遅延設定用データを設定する NSI パラメータが AC 信号に収納された OFDM 波が受信され、受信された OFDM 波が OFDM 波送信手段 47 によって送信（再送信）される。続いて、IF 遅延時間調整手段 49 によって、OFDM 波受信手段 45 で受信された OFDM 波を送信する際の遅延時間が調整され、送信手段 51 によって、遅延時間が調整された OFDM 波が送信される。また、IF 遅延時間測定手段 53 によって、送信手段 51 で送信される際の遅延時間が測定されると共に、AC 信号に収納されている NSI パラメータを利用して遅延時間の調整量が決定される。

【0093】

このため、末端放送所（放送所 C、D および E）において、遅延時間の調整量の基準となる相対遅延設定用データが、当該遅延時間を個別に制御する ECI に収納された NSI パラメータを利用することより、地上デジタル放送波の遅延時間（IF 伝送区間の遅延時間）を調整することができ、遅延時間の微調整を行う煩雑な作業を軽減することができる。

【0094】

遅延設定用データ送信装置の動作

次に、図 6 に示すフローチャートを参照して、遅延設定用データ送信装置 1 の動作について説明する（適宜、図 1 参照）。

まず、遅延設定用データ送信装置 1 は、事前に各放送所における遅延時間を入力しておく（ステップ S1）。続いて、遅延設定用データ送信装置 1 は、NSI パラメータ設定手段 9 によって、各放送所（放送所 A ~ E）における遅延時間の調整量の基準となる相対遅延設定用データを確定し、この確定した相対遅延設定用データを NSI パラメータとして設定する（ステップ S2）。

【0095】

10

20

30

40

50

そして、遅延設定用データ送信装置 1 は、NSI 多重送出手段 11 によって、NSI パラメータを収めた IIP および AC 信号を地上デジタル放送波のトランスポートストリームに多重化した TS 多重化信号として基幹放送所（放送所 A）に送出（送信）する（ステップ S3）。

【0096】

TS-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置の動作次に、図 7 に示すフローチャートを参照して、TS-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置（基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 または中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 5）の動作について説明する（適宜、図 1 参照）。ここでは、基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 と記述する。

10

【0097】

TS-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 は、まず、TS 多重化信号受信手段 13 によって、TS 多重化信号を受信し（ステップ S11）、TS 多重化信号送信手段 19 によって、受信した TS 多重化信号をそのまま（送信タイミングを調整せずに）他の基幹放送所（図示せず）に送信する（ステップ S12）。

【0098】

そして、TS-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 は、TS 遅延時間測定手段 15 によって、TS 伝送区間の遅延時間である TS 遅延時間を測定し（ステップ S13）、遅延時間の調整量（遅延設定量）を確定（決定）する（ステップ S14）。そして、TS 伝送放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 は、TS 遅延時間調整手段 17 によって、TS 遅延時間を調整する（ステップ S15）。

20

【0099】

そして、TS-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 は、OFDM 変調手段 21 によって、TS 多重化信号を OFDM 変調し（ステップ S16）、OFDM 波とする。この OFDM 波が IF 遅延時間調整手段 23 および送信手段 25 を介して、IF 遅延時間測定手段 27 に入力されると、TS-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 は、この IF 遅延時間測定手段 27 によって、IF 遅延時間を測定し（ステップ S17）、遅延時間の調整量（遅延設定量）を確定（決定）する（ステップ S18）。

30

【0100】

そして、TS-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3 は、IF 遅延時間調整手段 23 によって、IF 遅延時間を調整し（ステップ S19）、送信手段 25 によって、送信タイミングが調整された OFDM 波を送信（送出）する（ステップ S20）。

【0101】

IF-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置の動作次に、図 8 に示すフローチャートを参照して、IF-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7（末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7）の動作について説明する（適宜、図 1 参照）。

40

IF-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7 は、まず、OFDM 波受信手段 45 によって、OFDM 波を受信し（ステップ S31）、OFDM 波送信手段 47 によって、受信した OFDM 波を他の末端放送所（図示せず）に送信する（ステップ S32）。

【0102】

そして、OFDM 受信手段 45 によって受信された OFDM 波が IF 遅延時間調整手段 49 および送信手段 51 を介して、IF 遅延時間測定手段 53 に入力されると、IF-STL/TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7 は、この IF 遅延時間測定手段 53 によって、IF 遅延時間を測定し（ステップ S33）、遅延時間の調整量（遅延設定量）を確定（決定）する（ステップ S34）。

50

【0103】

そして、IF - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7 は、IF 遅延時間調整手段 49 によって、IF 遅延時間を調整し (ステップ S35)、送信手段 51 によって、送信タイミングが調整された OFDM 波を送信する (ステップ S36)。

【0104】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されない。例えば、本実施形態では、単一周波数網システム S を構成する、遅延設定用データ送信装置 1、基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 3、中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 5 および末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 7 として説明したが、各装置 (1, 3, 5, 7) の各構成の処理を汎用的なコンピュータ言語または特殊なコンピュータ言語で記述した、プログラムとそれぞれみなすことができる。これらの場合、各装置 (1, 3, 5, 7) と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図 1】本発明の実施形態に係る単一周波数網システムのブロック図である。

【図 2】NSI パラメータの設定について説明した図である。

【図 3】各放送所での遅延量の設定について説明した図である。

【図 4】各放送所別の送信タイミングの微調整について説明した図である。

【図 5】NSI 設定テーブルの作成例について説明した図であり、(a) は相対遅延設計について説明した図であり、(b) は NSI 設定テーブル (NSI テーブル、SSI テーブル、ECI テーブル) について説明した図である。

【図 6】図 1 に示した遅延設定用データ送信装置の動作を説明したフローチャートである。

【図 7】図 1 に示した基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置の動作を説明したフローチャートである。

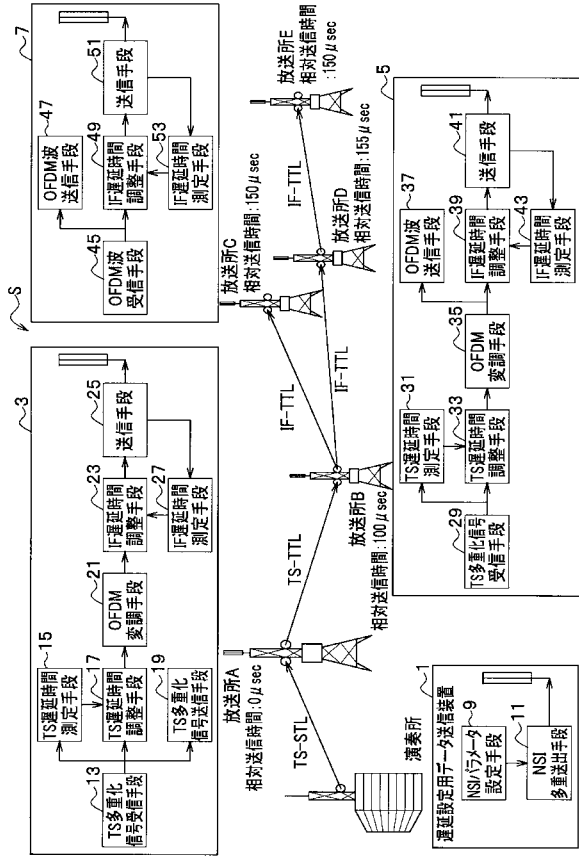
【図 8】図 1 に示した末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置の動作を説明したフローチャートである。

【符号の説明】

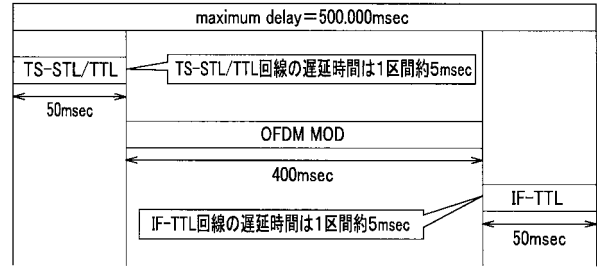
【0106】

1	遅延設定用データ送信装置	
3	基幹放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 (TS - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置)	
5	中継放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 (TS - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置)	
7	末端放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置 (IF - STL / TTL 受信放送所地上デジタル放送波遅延時間測定調整装置)	
9	NSI パラメータ設定手段	
11	NSI 多重送出手段	
13、29	TS 多重化信号受信手段	40
15、31	TS 遅延時間測定手段	
17、33	TS 遅延時間調整手段	
19	TS 多重化信号送信手段	
21、35	OFDM 変調手段	
23、39、49	IF 遅延時間調整手段	
25、41、51	送信手段	
27、43、53	IF 遅延時間測定手段	
37、47	OFDM 波送信手段	
45	OFDM 波受信手段	

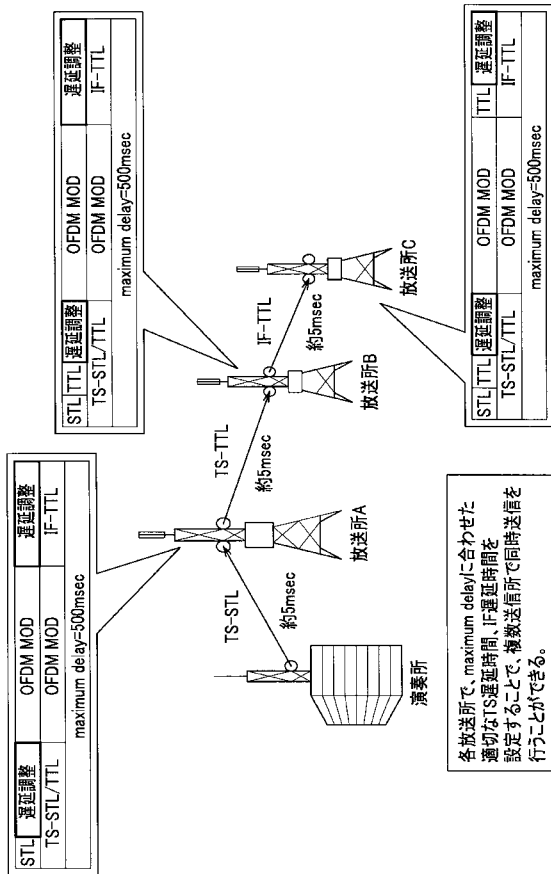
【 図 1 】



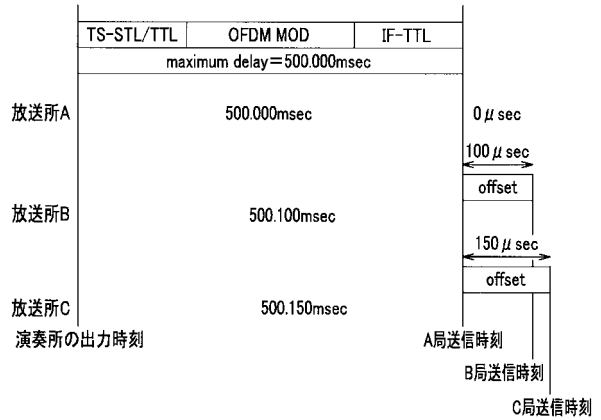
【 図 2 】



【 図 3 】

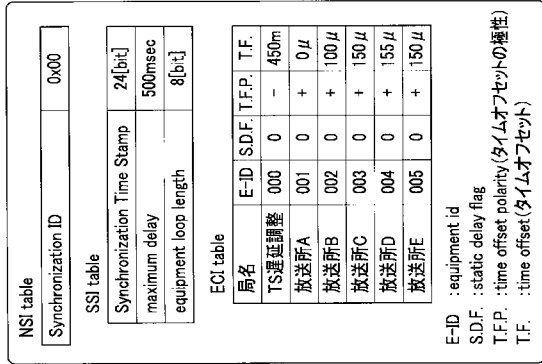


【 図 4 】

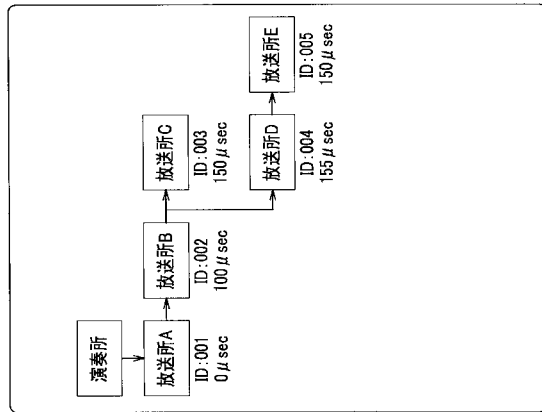


【 図 5 】

(b) NSI設定テーブルの作成

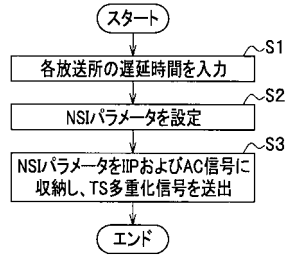


(a) 相対遅延設計



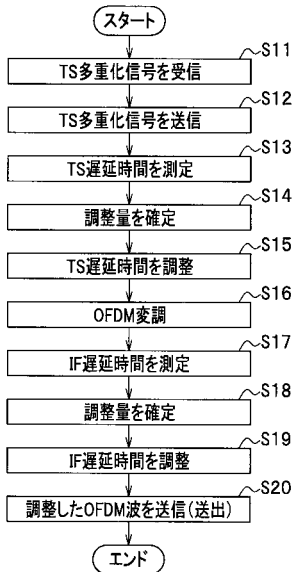
【 図 6 】

遅延設定用データ送信装置の動作



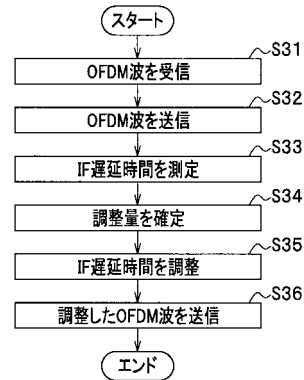
【 図 7 】

TS-STL/TLL受信放送所
(基幹放送所、中継放送所)



【 図 8 】

IF-STL/TLL受信放送所
(末端放送所)



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 健児

東京都渋谷区神南二丁目2番1号

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD17 DD19 DD21 DD31

日本放送協会 放送センター内